

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月25日

REC'D 13 NOV 2003

出 願 番 号 特願 2 0 0 2 - 2 7 8 9 9 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 7 8 9 9 1]

WIPO

PCT

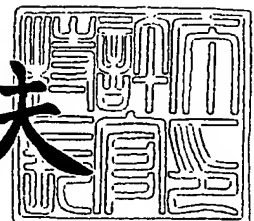
出 願 人
Applicant(s): 口一ム株式会社

**PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)**

2003年10月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 02-00290
【提出日】 平成14年 9月25日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 田中 将史

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 鳥海 幸人

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 島田 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代表者】 佐藤 研一郎

【代理人】

【識別番号】 100098464

【弁理士】

【氏名又は名称】 河村 洸

【電話番号】 06-6303-1910

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042974

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910321

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 表示素子と、該第 1 表示素子と重ねて設けられる第 2 表示素子とを有する複合表示装置であって、
前記第 1 表示素子は、第 1 および第 2 の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルと、特定方向に振動する光を透過させると共に、該特定方向と交差する方向に振動する光を反射し、かつ、前記液晶パネルに対して前記第 1 の透明基板側に配置される反射偏光板とを有し、
該反射偏光板は、屈折率が一様な接着層を介して前記液晶パネルに対して直接的に接合されていることを特徴とする複合表示装置。

【請求項 2】 前記反射偏光板は、複屈折性の誘電体多層膜として構成されてなる請求項 1 記載の複合表示装置。

【請求項 3】 前記第 2 表示素子は、第 3 および第 4 の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルを有し、
前記第 1 表示素子の前記第 2 の透明基板側に前記第 2 表示素子の前記第 3 の透明基板が設けられ、かつ、前記第 4 の透明基板側に偏光板がさらに設けられてなる請求項 1 または 2 記載の複合表示装置。

【請求項 4】 前記第 2 表示素子が、2 枚の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネル、発光ダイオード、または冷陰極管により形成される表示素子であり、前記第 1 表示素子は、前記第 2 の透明基板側にさらに偏光板が設けられ、前記第 1 表示素子が前記第 2 表示素子の表示面上に重ねて設けられてなる請求項 1 または 2 記載の複合表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載した複合表示装置が搭載されてなる電気機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特定方向に振動する光を透過させ、特定方向と交差する方向に振動

する光を反射させる反射偏光板を用いた液晶表示素子と他の表示素子とを組合せた複合表示装置に関する。さらに詳しくは、2以上の表示素子を重ねることにより、低消費電力化を図ったり、省スペース化し、かつ、それぞれの表示素子の表示画面が明るくコントラストの高い表示を可能とする複合表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、たとえば炊飯器のような電気製品の場合、その操作案内などを表示したり、時刻などを表示するのに、液晶表示素子が一般的に用いられている。このような液晶表示素子は、一般的に図4に示されるような構造になっている。

【0003】

すなわち、図4において、ガラス基板51、52の一表面に電極パターン53、54がそれぞれ形成されると共に、液晶分子を一定の方向に配向させる配向膜55、56が設けられている。2枚のガラス基板51、52は図示しないスペーサにより一定の間隙を保持しながら、前述の電極パターン53、54が対向するように、周囲でシール剤57により貼着されて、その間隙に液晶材料が注入されることにより液晶層58が2枚のガラス基板51、52により挟持され、これらにより液晶パネル61が形成されている。さらに、ガラス基板51、52の外側には、それぞれ偏光板59、60が設けられ、観察者と反対の背面側にバックライト62が設けられている。そして、対向する電極パターン53、54に電圧が印加されることにより、その間の液晶分子の配列方向が変化し、偏光板59、60の偏光軸と共に、光の透過および不透過が制御され、画素ごとにオンオフされて所望の表示がなされる。

【0004】

電気機器の使用説明などの詳細な表示をする場合には、前述の透明電極53、54が平面視でそれぞれ格子状に交差するように設けられ、その交差部分のドットをドライバーICなどを用いてオンオフ（液晶層への電圧の印加または非印加）させることにより所望の表示がなされる。一方、この種の電気機器には、殆どの製品で、これらの表示の他に時刻表示などの簡単な表示器も兼ね備えられている。このような簡単な表示でも、ドットマトリクスを用いて表示することができ

るが、このような表示は電気機器を動作させない場合でも、常時表示することが好ましく、AC電源から外して電池駆動にすることが好ましい。

【0005】

しかし、バックライトを用いたドットマトリクス表示では消費電力が大きくなり、電池の消耗が激しい。一方、これら簡単な表示は、暗くて見難い場合があってもそれほど問題がなく、バックライトを用いないで、反射型のセグメント電極による表示でも支障はなく、バックライトを用いた表示とは別にセグメント電極により電池駆動の表示素子を設ける構造が採られている。一方、これら表示方式の異なる表示素子を別々の場所に設けると、電気機器の小型化に反することになるし、両表示素子を重ねると光の減衰が激しく、表示の視認性が低下するという問題がある。

【0006】

また、電気機器の表示部に限らず、LEDなどを用いた表示素子と液晶表示素子など、複数の表示素子を並べて使用したいという要請があるが、並べて配置するとスペースをとり、重ねると一方が見えなくなるという問題がある。

【0007】

【特許文献1】

特開平6-339575号公報（図2）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、必ずしも同時に表示を必要とはしないが、複数種類の表示を行おうとする場合、複数種類の表示素子を並べて配置すると、スペースを取るという問題があり、重ねようすると、下側の表示素子の表示が見難くなるという問題がある。また、液晶表示素子で、液晶パネルを、たとえば2段に重ねて別々に表示可能にした液晶表示装置はある（たとえば特許文献1参照）が、液晶表示素子では、偏光板により光の半分は減衰し、さらに偏光板が光吸収性の色素を含んでいることにより、バックライトの半分よりはるかに小さくなると共に、液晶パネルによっても減衰するため、液晶表示素子はとくに下側になる液晶パネルの表示が見難くなり、両方の表示画像を明瞭に視認することができないという問題が

ある。

【0009】

とくに、反射型液晶表示素子では、偏光板を合計4回通過して出射されることになるため、より一層光の利用効率が悪くなる。そのため、反射型の液晶表示素子と他の表示素子とを重ね合せて両方の視認性をよくすることは非常に難しい。

【0010】

一方、本発明者らは、特定方向に振動する光を透過させ、特定方向と交差する方向に振動する光を反射させる反射偏光板と液晶パネルとを組み合わせ、液晶パネルと反射偏光板とを接着する接着剤に、ビーズなどの乱反射しやすい物質を含まず、屈折率がほぼ一様な接着剤を用いることにより、ミラー装置としたり、くすみなどが少なく明るい表示をすることができる液晶表示素子を開発し、特願2001-350822により開示している。そして、このようなミラー表示装置とし得る液晶表示素子であれば、他の液晶パネルなどと重ね合せても、両方の表示画像を明瞭に視認できることを見出した。

【0011】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、複数種類の表示を別々にまたは同時に行いながら、省スペース化を図ることができ、かつ、複数の表示素子それぞれを明瞭に表示することができる複合表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

本発明の他の目的は、多段に重ねた表示素子の1つをミラー装置とし得る構成にすることにより、他の液晶表示素子を透過型と反射型のいずれの方式にもし得る構成にしたり、他の表示素子を完全に遮断する構成にし得る複合表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明による複合表示装置は、第1表示素子と、該第1表示素子と重ねて設けられる第2表示素子とを有する複合表示装置であって、前記第1表示素子は、第1および第2の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルと、特定方向に振動

する光を透過させると共に、該特定方向と交差する方向に振動する光を反射し、かつ、前記液晶パネルに対して前記第1の透明基板側に配置される反射偏光板とを有し、該反射偏光板は、屈折率が一様な接着層を介して前記液晶パネルに対して直接的に接合されている。

【0014】

この構成にすることにより、第1表示素子の少なくとも一方の偏光板として、反射偏光板を用いているため、バックライトの光量を非常に効率よく取り入れながら、従来の偏光板による色素による吸収を減らすことができ、他の表示素子がある上に重ねられても、非常に明るく明瞭な表示をすることができるし、複数の表示素子を同時に動作させることもできる。さらに、反射偏光板は屈折率が一様な接着層を介して接合されているため、光を散乱させるためのビーズを混ぜた接着剤を用いて反射偏光板を接合する場合に比べ、接着層で光が散乱されることがなく、暗表示のぼやけやくすみを抑制でき、コントラストを高めることが可能となる。

【0015】

たとえば前述の電気炊飯器の表示装置とする場合に、第1表示素子を電気炊飯器の操作案内用の表示器とし、第2表示素子を時刻などの表示器とすることにより、第1表示素子を動作させる場合には商用のAC電源を用いるため、バックライトを点灯してドライバーICにより駆動させながら表示しても消費電力は余り問題とならず、一方炊飯器として使用しない場合には電池駆動により時刻表示をしても、第1表示素子をミラー装置とすることにより、バックライトがなくても外光により反射型として表示することができ、省電力化を図ることができる。

【0016】

反射偏光板は、複屈折性の誘電体多層膜として構成されていることが望ましい。複屈折性の誘電体多層膜は、誘電体層が複数積層されており、各層の膜厚を変化させることにより、異なる波長の光を反射することができる。その結果、広い波長範囲において可視光を反射することができ、反射偏光板での反射光量を大きく確保することが可能となり、表示画面を明るくできる。

【0017】

具体的には、前記第 2 表示素子は、第 3 および第 4 の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネルからなり、前記第 1 表示素子の前記第 2 の透明基板側に前記第 2 表示素子の前記第 3 の透明基板が設けられ、かつ、前記第 4 の透明基板側に偏光板がさらに設けられる構造にすることができる。ここに偏光板とは、前述の反射偏光板または従来から用いられている吸収偏光板のいずれでもよく、ある特定方向に振動する光を透過させ、その特定方向と交差する方向に振動する光を透過させないものを意味する。

【0018】

さらに別の構成として、前記第 2 表示素子が、第 3 および第 4 の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネル、発光ダイオード、または冷陰極管により形成される表示素子であり、前記第 1 表示素子は、前記第 2 の透明基板側に偏光板が設けられ、前記第 1 表示素子が前記第 2 表示素子の表示面上に重ねて設けられる構造にすることができる。

【0019】

さらに、本発明による電気機器は、前述の複合表示装置が搭載されている電気機器である。この構成にすることにより、表示装置のスペースを簡潔化して電気機器のデザインをすっきりさせながら、複数種類の表示を重ね合せた表示装置によりそれぞれ鮮明に行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

つぎに、図面を参照しながら本発明の複合表示装置について説明をする。本発明による複合表示装置は、図 1 にその一実施形態が示されるように、たとえば、第 1 表示素子 1 と第 2 表示素子 2 とが重ね合せて設けられている。第 1 表示素子 1 は、第 1 および第 2 の透明基板 11、12 の間に液晶層 18 を保持した液晶パネル 10 と第 1 の透明基板 11 側に設けられる反射偏光板 3 および第 2 表示素子 2 側に設けられる偏光板 4 とからなっている。なお、図 1 に示される例では、この反射偏光板 3 および偏光板 4 は第 1 表示素子 1 および第 2 表示素子 2 に共用されている。この反射偏光板 3 は、特定方向に振動する光を透過させると共に、その特定方向と交差する方向に振動する光を反射するもので、液晶パネル 10 に対

して屈折率が一樣な接着層（図示せず）を介して直接的に接合されていることに特徴がある。

【0021】

第1表示素子1の液晶パネル10は、第1および第2の透明基板11、12が一定間隙を介してその周囲でシール剤17により貼着され、その間隙部に、たとえばTN（ツイストネマティック）液晶が充填されて液晶層18が形成されたものである。第1および第2の透明基板11、12は、これらの対向面に第1および第2の透明電極13、14がそれぞれ平行な帯状に複数本形成され、両電極13、14が互いに直交して平面的に見ると格子状になるように形成されている。そして、第1および第2の透明電極13、14が相互に交差して対向する部分がドット（画素）を形成し、対向する両電極に電圧の印加、非印加の制御をすることにより明表示および暗表示をできるようになっている。電圧の印加、非印加は、図示しないドライバーICにより制御される。

【0022】

第1および第2の透明基板11、12は、たとえばガラスやポリエチレンテレフタレート基板などにより形成されており、これらの対向面に複数の第1および第2の透明電極13、14が設けられている。第1および第2の透明電極13、14は、たとえばITO膜を真空蒸着などにより形成後フォトリソ法を用いてパターンニングすることにより形成される。なお、第1および第2の透明電極13、14上には配向膜15、16がそれぞれ形成されており、その表面には配向方向が互いに直交するようにラビングが施され、TN液晶が充填されることにより、液晶分子が第1透明基板11側から第2透明基板12側に90° 捩られた状態に配列される。この状態で、あるドットの第1透明電極13および第2透明電極14に電圧を印加すれば、その両電極で挟まれた領域の液晶分子は、捩れ状態が解除され垂直配向となる。なお、液晶層18に添加するカイラル剤の添加量を調整することにより、捩れ角度を90° 以外とすることもできる。

【0023】

一方、第1の透明基板11の液晶層18と反対側には、反射偏光板3が接合されている。反射偏光板3は、特定方向に振動する光を透過させる一方で、これと

交差する方向に振動する光を反射するものである。この反射偏光板 3 は、屈折率が一様な図示しない接着層（たとえばアクリル系樹脂）を介して第 1 透明基板 11 に接合されている。本実施の形態においては、もう一方の偏光板が、第 2 表示素子 2 の上面側に設けられた偏光板 4 と共用され、その偏光板 4 として吸収偏光板が用いられ、反射偏光板 3 と偏光軸が同じ方向である平行ニコルの関係とされている。

【0024】

反射偏光板 3 は、たとえば複屈折性の誘電体多層膜として構成されている。誘電体多層膜は、光弾性率の異なる 2 つの高分子層、たとえば、PEN（2、6-ポリエチレンテレフタレート）と coPEN（70-ナフタレート／30-テレフタレートコポリエステル）とを交互に複数組積層し、これをたとえば 5 倍程度に延伸したものである。これらの高分子層は延伸方向の屈折率が各々異なったものとなる一方、延伸方向と直交する方向の屈折率は同一であり、一方向の延伸により各組が複屈折性を有するものとなり、屈折率の相違により延伸方向に振動する光を反射することが可能となる一方で、延伸方向と直交する方向に振動する光を透過することができる。そして、2 つの高分子層の膜厚を半波長とすると、反射が生じるため、膜厚の異なった複数組を積層すれば、延伸方向に振動する光については広い波長範囲に亘って光を反射することができる。

【0025】

第 2 表示素子 2 は、本実施の形態では第 3 および第 4 の透明基板 21、22 の間に液晶層 28 を保持したセグメント表示を行う液晶パネル 20 と反射偏光板 3 および液晶パネル 20 の表面側に設けられる吸収偏光板 4 とからなっている。セグメント表示を行う液晶パネル 20 は、第 1 表示素子 1 の液晶パネル 10 と同様に、第 3 および第 4 の透明基板 21、22 が一定間隙を介して周囲でシール剤 27 により貼着され、その間隙部に、たとえば TN 液晶が充填され、液晶層 28 が形成されたものであり、第 3 および第 4 透明基板 21、22 は、これらの対向面にそれぞれコモン電極およびセグメント電極である第 3 および第 4 の透明電極 23、24 が形成され、さらにその表面に配向膜 25、26 が設けられている。

【0026】

第4の透明基板22の液晶層28と反対側の面には、前述の第1表示素子1と共用の偏光板4が、たとえばアクリル系樹脂などにより接合されている。偏光板4は、特定方向に振動する光を透過させる一方で、上記特定方向と交差する方向に振動する光を吸収するもので、前述の反射偏光板または従来より用いられている吸収偏光板を用いることができる。太陽光など外光の強いところで用いる表示装置には、反射偏光板では反射が眩しく、表示を見難くなるが、室内など反射光が余り気にならないところで使用する表示装置には、反射偏光板を用いることにより明るく表示をすることができ好ましい。吸収偏光板は、たとえばポリビニルアルコールの薄い膜を加熱しながら延伸し、ヨウ素含有のHインキとよばれる溶液に浸透させることなどにより形成される。

【0027】

図1に示される例では、第1表示素子1の表示面側に第2表示素子2が設けられ、第1表示素子1の背面側、すなわち反射偏光板3の後ろ側にバックライト5が設けられている。バックライト5は、発光ダイオード、白色蛍光灯、白色ハロゲンランプなどを直接設けるものでもよいし、導光板の側面からこれらの発光源からの光を入射して導光板表面から一様に照射し得るタイプのものでもよい。

【0028】

本発明では、第1および第2の表示素子1、2それぞれに共通の少なくとも一方の偏光板として反射偏光板3が用いられ、その反射偏光板3がバックライト5側に設けられているため、バックライト5から出た光は、特定の方向に振動する成分の光（反射偏光板5の偏光軸に沿った光）は反射偏光板3を透過し、その方向と直交する成分の光は反射偏光板3により反射される。反射された光は、導光板（光源）などにより反射を繰り返し、その振動方向が変化して前述の特定方向に振動することとなる成分の光は反射偏光板3を透過する。そのため、従来の吸収偏光板ではバックライトの光の半分は吸収され、さらに透過する光の一部も偏光板に混ぜられる色素などにより吸収され、減衰が大きく表示画面が暗くなるのに対して、本発明による構成では、バックライト5側での反射の繰返しにより消滅する光を除き、反射偏光板3を透過させることができるため、非常に明るい表示をすることができる。

【0029】

そして、図1に示される構成にすることにより、2段直列式の液晶表示素子からなる複合表示装置が得られ、たとえば、第1表示素子をドット表示の液晶表示素子とし、第2表示素子をセグメント表示の液晶表示素子とすることで、AC電源にて動作しているときは、第1表示素子でドット表示または第1表示素子でドット表示と第2表示素子でセグメント表示の両方を行い、操作案内など利用者が使いよい表示を行うことができ、電池駆動時は、第1表示素子の電源を切り、第2表示素子であるセグメント表示で時計表示などの最小限の表示だけを行い、消費電力を抑えることができる。さらに、第1表示素子の透過率が吸収偏光板を用いる場合よりも高いため、光のロスがなく、かつ、屈折率が一律の接着層を介して反射偏光板を設けているため、光の散乱が抑制されている分だけ、暗表示のくすみやぼやけを抑制して第1表示素子のコントラストを高めることができ、第1表示素子のドット表示が非常に見やすくなる。

【0030】

つぎに、この図1に示される複合表示装置の動作について具体的に説明をする。まず、第1表示素子および第2表示素子共にTN液晶を用い、反射偏光板3と偏光板4とが平行ニコルの関係にある場合について説明をする。この場合、第1および第2の表示素子の液晶層は、それぞれ90°旋光するため、両方の液晶層により180°旋光し、いずれかの偏光板3、4から入射した直線偏光はそのまま他方の偏光板を透過することになる。いま、第1表示素子1により、たとえば電気炊飯器の操作案内などを表示する場合には、炊飯器の動作のため、商用のAC電源に接続されており、電力消費はそれほど問題にならないため、バックライト5を点灯してドライバーICにより駆動し所望の文字などを表示する。表示したい文字などのドットを構成する透明電極間に電圧を印加すると、その部分の液晶分子は立上り、90°の旋光は行われず、第2表示素子2の液晶層により90°旋光されるだけであるため、偏光板4を透過することができず、暗色となり、電圧が印加されないドットの明るい背景に暗色で所望の文字などを表示することができる。

【0031】

また、第2表示素子により時刻などを、たとえば電池駆動などにより表示する場合には、バックライトを使用せず、たとえば第1表示素子1の全てのドットに電圧を印加することにより、第1表示素子1よる旋光はされず、第2表示素子2の液晶層に電圧が印加されなければ、第2表示素子による 90° の旋光のみであるため、第2表示素子の表面側から入射する光は第1表示素子1側にある反射偏光板3により反射してミラー状態となる。一方、第2表示素子により表示するため、必要なセグメントに電圧を印加すると、そのセグメントでは液晶分子が立上り、旋光されず、そのセグメントを通る光は、結局第1および第2の表示素子共に旋光されないため、平行ニコルの関係にある反射偏光板3を透過し、暗色になる。その結果、第1表示素子による反射光の背景に、第2表示素子の表示したい画像を暗色で表示することができる。

【0032】

すなわち、第1および第2の表示素子が共に透過型の液晶表示素子でありながら、第1表示素子をミラーとして第2表示素子を反射型の液晶表示素子として動作させることができ、バックライトを用いなくても明るい表示をすることができる。前述の例では、第2表示素子として、従来の省電力の観念から用いられている、時刻などの簡単な表示をセグメント電極により行う例で示したが、前述のごとく、バックライトを用いなくても反射型として非常に鮮明な表示を行うことができるため、セグメント表示ではなく、通常のドットマトリクス表示を第2表示素子とすることもできる。

【0033】

なお、前述の例では、第1表示素子の全てのドットに電圧を印加してミラーを構成したが、電圧を印加しても殆ど電流は流れないため、電池の消耗は殆ど生じない。しかし、反射偏光板3と偏光板4の関係を直交ニコルの関係に配置すれば、第1表示素子に電圧を印加しなくても、ミラーを構成し、同様に明瞭な第2表示素子の表示を行うことができる。この場合、第1表示素子を表示する場合には、表示したいドットに電圧を印加しないで他のドットに電圧を印加することにより、前述と同様の明るい背景に暗色の、いわゆるポジ表示をすることができるし、前述と同様の電圧印加法を採用すれば、暗色の背景に白抜きまたはカラーで表

示をする、いわゆるネガ表示にすることもできる。すなわち、両偏光板が直交ニコルの場合には、前述の電圧印加方法を逆にすれば、同様の表示をすることができる。

【0034】

また、第1表示素子と第2表示素子とを同時に表示することもできる。この場合、前述のバックライトを用いた動作と同様の状態で、第1表示素子および第2表示素子で電圧を印加したドットまたはセグメントのみが暗表示となり（液晶パネルに対して、垂直方向の同じ位置で第1表示素子と第2表示素子の両方に電圧を印加しないようにする必要がある）、明るい背景に第1および第2の表示素子の表示をすることができる。この場合、表示画像に若干の奥行きのある差があるため、立体表示的に表示することができる。この点からも、第2表示素子がセグメント表示に限定されることはなく、共にドット表示として、第1表示素子と第2表示素子とで組み合わせた表示をすることができる。

【0035】

また、2つの表示素子に限らず、さらに表示素子を重ね合せ、より一層立体的な表示とすることもできる。このように液晶パネルを複数段重ねても、バックライト側の第1表示素子に反射偏光板を用いているため、バックライトの光を有効に取り入れることができ、非常に明るく表示することができる。その結果、液晶パネルを複数個重ねても、いずれの液晶パネルの表示も鮮明に表示することができる。

【0036】

一方、反射型の複合表示装置の場合には、図2に同様の断面説明図が示されるようにバックライトがなく、反射偏光板3と密着して形成される光吸収層6を有している。なお、それ以外の構成は図1と同じで、同じ部分には同じ符号を付してその説明を省略する。光吸収層6は、たとえば黒色フィルムを貼着したり、黒色顔料を含む樹脂をコーティングすることなどにより形成される。

【0037】

この場合には、たとえば偏光板4と反射偏光板3とを直交ニコルの関係に配置すれば、外部光が偏光板4に到達した後、偏光板4の偏光軸と同じ方向に振動す

る光は第2表示素子2、第1表示素子1内を通過し、 180° 旋光するため、反射偏光板3で反射する。反射した光は、逆の経路をたどり、第1表示素子1、第2表示素子2を通過し、偏光板4から出射することにより明るく表示される。一方、第1表示素子1または第2表示素子2で電圧が印加されたドットは旋光が 90° で、直交ニコルの関係に配置された反射偏光板3を透過し、その透過した光は、光吸収層6により吸収されるため、暗表示となる。したがって、所望のドットに電圧を印加することにより、そのドットが暗表示されて明るい背景のポジ表示をすることができる。この関係は、第1表示素子1でも第2表示素子2でも同じで、いずれを動作させる場合でも、同様にポジ表示をすることができる。

【0038】

また、第1表示素子1および第2表示素子2を同時に動作させる場合、両表示素子の垂直方向に並ぶドットを同時に電圧印加すると、 180° 旋光して明表示となるため、表示できなくなるが、第1および第2の表示素子で、表示部分を予め重ならないように設定して表示すれば、前述の透過型の場合と同様に立体表示をすることもできる。この場合でも、反射偏光板3による吸収がないため、光のロスがなく、かつ、屈折率が一律の接着層（図示せず）を介して反射偏光板3を設けているため、光の散乱が抑制されている分だけ、暗表示のぼやけを抑制して第1表示素子1のコントラストを高めることができ、くすみなどが発生せず、非常に明るく表示することができる。そのため、表示素子は2個に限らず、3個以上を多段に重ねることもできる。

【0039】

なお、この場合も、偏光板4と反射偏光板3との関係は直交ニコルの関係でなくて平行ニコルの関係でも、印加する電圧を逆の関係にすれば、全く同様の表示をすることができる。また、電圧印加の方法は同じにして、両偏光板の偏光軸の関係のみを変えれば、ポジ表示（明るい背景に黒またはカラーで表示）とネガ表示（暗い背景に明るい色で表示）との関係を変えることもできる。

【0040】

図3は、本発明の他の実施形態を示す断面説明図である。すなわち、この例は、前述と同じ構成の液晶パネル10の両側に反射偏光板3と偏光板4とが設けら

れた第1表示素子1が、第2表示素子2上に重ねられた複合表示装置である。第2表示素子2は、たとえば前述の第2表示素子2と同様の、2枚の透明基板の間に液晶層を保持した液晶パネル20の両面に偏光板が設けられた液晶表示素子、発光ダイオード(LED)をマトリクス状に並べて構成した表示素子、または冷陰極管を配列することにより構成した表示素子などを用いることができ、既存の表示素子と組み合わせることもできる。

【0041】

この構成にしても、たとえばTN液晶を用い、第1表示素子の偏光板4と反射偏光板3を直交ニコルの関係にしておけば、第1表示素子1の第2表示素子2側に反射偏光板3が設けられているため、第2表示素子2から出る光を余り減衰させることなく第1表示素子1に導くことができ、その光は液晶層18により90°旋光され、偏光板4を透過する。その結果、第2表示素子上に第1表示素子を重ねても、第1表示素子1を介して十分に第2表示素子の表示を視認することができる。一方、第2表示素子の表示を遮断するシャッターとして、第1表示素子を使用する場合には、第1表示素子の全ドットに電圧を印加することにより、液晶層による旋光はなく、直交ニコルの関係にある両偏光板3、4を透過することができず、表示面側から入射する外部光も全て反射するため、ミラーとなって、第2表示素子の表示を遮断する。なお、図3では、反射偏光板1に接するように第2表示素子2が設けられているが、必ずしも直接接する必要はなく、隙間をあけて配置してもよい。

【0042】

一方、第1表示素子1により表示をしたい場合には、第2表示素子2を全面表示のバックライト代わりにしたり、第2表示素子2を完全にオフにして、反射型として第1表示素子1を表示させることができる。すなわち、反射型として表示するには、たとえば第1表示素子1の両偏光板を平行ニコルの関係にしておき、表示したいドットのみ電圧を印加すれば、電圧を印加されない背景となるドットは液晶層18により90°旋光され、反射偏光板3により反射されるため明るく表示されるが、電圧を印加されたドットは旋光されず、反射偏光板3を透過するため、暗表示となり、明るい背景に暗表示で画像を表示することができる。な

お、以上の例でも、前述の透過型の場合と同様に、両偏光板の偏光軸の関係はこの例に限らず、電圧印加の関係や、表示態様（ネガ表示とポジ表示）に応じて他の構成にすることもできる。また、第2表示素子をバックライト代わりに使用する場合には、前述と同様の透過型として動作させることができる。

【0043】

図3に示される例においては、第2表示素子2の上に置かれた第1表示素子1は、吸収偏光板を用いた従来の液晶表示素子の場合よりも、透過率が高いため、光のロスがない。さらに、屈折率が一様な接着層を介して反射偏光板が設けられているため、光の散乱が抑制されている分だけ、暗表示のくすみやぼやけを抑制して第1表示素子のコントラストを高めることができ、重ねて配置しても第2表示素子2の表示を十分に視認することができる。

【0044】

また、第1表示素子1の一部のドットを用いて画像表示行いつつ、その他の部分をミラーとして使用することも可能となり、全面ミラー表示とすれば、第1表示素子1はシャッターのように用いることも可能となる。

【0045】

図1～3に示した複合表示装置は、たとえば前述の電気炊飯器、電気冷蔵庫、電子レンジ、オーブンレンジ、電気洗濯機などの電気機器に組み込んで使用することができる。このような電気機器に組み込んで使用することにより、その使用上のマニュアルと同時に、時刻などの簡単な表示を別々の表示素子を重ねて用いることができる。また、これらの家電製品の他、オーディオ機器やAV機器などの電機製品に組み込んで使用することもできる。

【0046】

【発明の効果】

本発明によれば、反射偏光板を屈折率が一様な接着層を介して液晶パネルに対して直接的に接合することで、バックライトなどの光を有効に使用することができ、低消費電力で、かつ、外部への表示画面が明るくコントラストの高い表示を行うことができる。その結果、何段にも液晶パネルを重ねてそれぞれ別個にまたは同時に複数の表示パネルを表示させることができ、立体表示なども可能となる

。さらに、反射偏光板を用いているため、全面を反射面としてミラー表示にすることもでき、その上に重ねられた液晶表示素子を反射型として外部光により表示させることもでき、非常に省電力で、かつ、鮮明な表示をすることができる。

【0047】

すなわち、従来ならばドット表示を行うと消費電力が大きくなるため、低消費電力駆動させるにはセグメント表示しかできず、また、表示素子を重ね、2重表示しようとしても、吸収偏光板を用いているため透過率が悪く下部の表示素子が見づらく、さらに、ビーズが入った接着層を介して液晶パネルに接合すれば、光の散乱でコントラストが悪化するのに対して、本発明では、反射偏光板を屈折率が一様な接着層を介して液晶パネルに対して直接的に接合することで、高い透過率を確保でき、表示素子を多段に重ねることが可能となり、低消費電力駆動および省スペースが可能となると共に光の散乱を抑制することができ、コントラストの高い表示を可能とする。

【0048】

さらに、既存の第2表示素子と重ねて表示させても、反射偏光板を用いた第1表示素子の透過率が高いため、下に設けられる第2表示素子を非常に鮮明に視認することができると共に、第1表示素子を部分的に、または全面にミラー表示とし、シャッターのように用いることも可能となる。その結果、省スペース化を図れると共に、多様な表示装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による複合表示装置の一実施形態の断面構造を示す説明図である。

【図2】

本発明による複合表示装置の他の実施形態の断面構造を示す説明図である。

【図3】

本発明による複合表示装置の他の実施形態の断面構造を示す説明図である。

【図4】

従来の液晶表示装置の断面構造を示す説明図である。

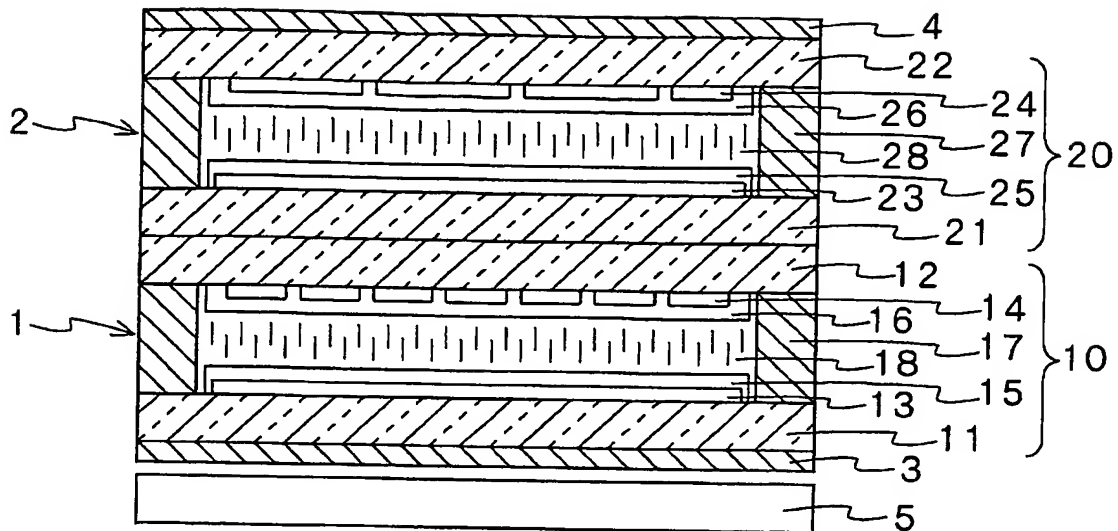
【符号の説明】

- 1 第 1 表示素子
- 2 第 2 表示素子
- 3 反射偏光板
- 4 偏光板
- 5 バックライト

【書類名】

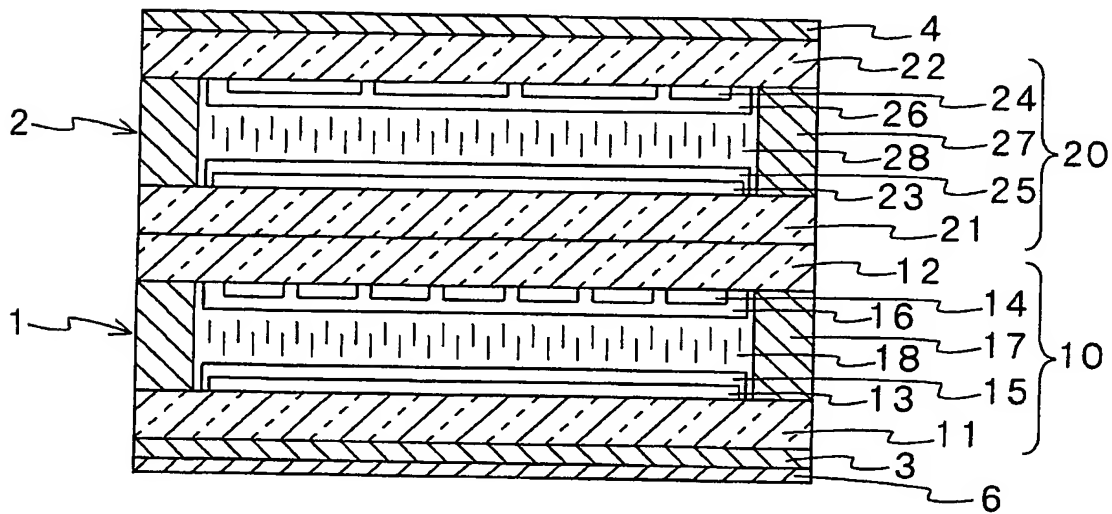
図面

【図1】

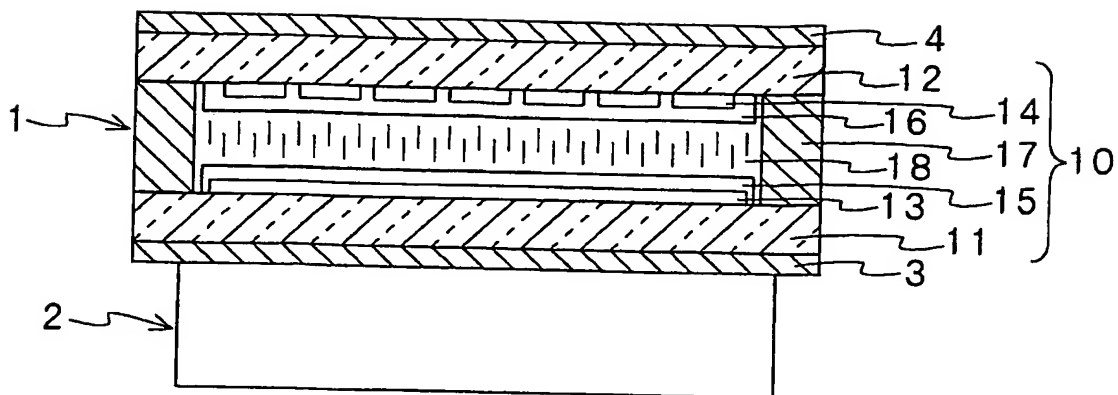


- | | |
|----------|----------|
| 1 第1表示素子 | 4 偏光板 |
| 2 第2表示素子 | 5 バックライト |
| 3 反射偏光板 | |

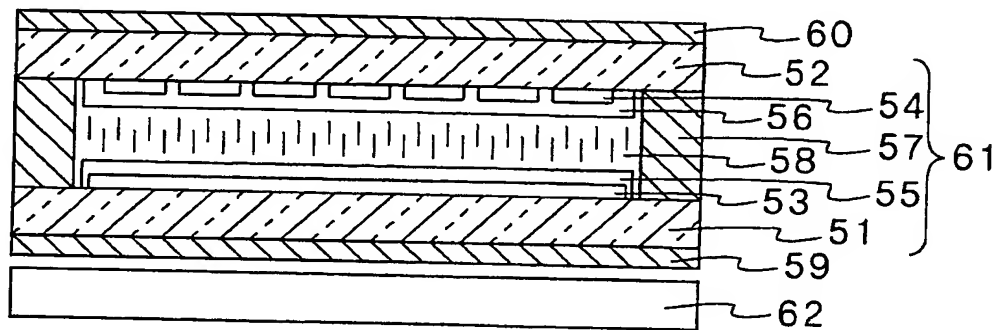
【図2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数種類の表示を別々にまたは同時に行いながら、省スペース化を図ることができ、かつ、複数の表示素子それぞれを明瞭に表示することができる複合表示装置を提供する。

【解決手段】 第 1 表示素子 1 と第 2 表示素子 2 とが重ね合せて設けられている。第 1 表示素子 1 は、第 1 および第 2 の透明基板 1 1、1 2 の間に液晶層 1 8 を保持した液晶パネル 1 0 と第 1 の透明基板 1 1 側に設けられる反射偏光板 3 および第 2 表示素子 2 側に設けられる偏光板 4 とからなっている。図 1 に示される例では、反射偏光板 3 および偏光板 4 は第 1 表示素子 1 および第 2 表示素子 2 に共用されている。この反射偏光板 3 は、特定方向に振動する光を透過させると共に、その特定方向と交差する方向に振動する光を反射するもので、液晶パネル 1 0 に対して屈折率が一様な接着層を介して直接的に接合されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 9 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

新規登録

住 所
氏 名

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
ローム株式会社